futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 15 / Nº 779 | 31 . 01 . 2004

POR MARIANO RIBAS

MARTE, MARTE... Y MAS MARTE

Se dice de mí

En una época de oro para la exploración espacial, Marte se ha convertido en el objeto de deseo científico *par excellence*. Pese a que ahora el planeta rojo está en boca de todos (todo el mundo opina de él y no hay quien no se deleite con las nuevas imágenes), la aventura científica no comenzó ahora, sino hace cuarenta años con una flotilla de naves rusas y estadounidenses que, con éxito dispar, revelaron un mundo repleto de cráteres, llanuras, montañas y valles a la vez que hacían añicos la imagen fantástica de hombrecitos verdes. En esta marciana edición de **Futuro**, todo lo que usted debe saber sobre el planeta rojo y nadie le quiere contar; al menos, tan concisamente.

Marte está en boca de todos. Y no es casualidad: por primera vez en la historia, tres naves espaciales han llegado prácticamente al mismo tiempo al planeta rojo. Dos se han posado con toda suavidad en su suelo anaranjado –los famosos gemelos móviles Spirit y Opportunity– y, más allá de algunos problemas ocasionales, nos están transmitiendo impecables vistas de aquellos desolados paisajes extraterrestres. La otra nave, la Mars Express europea, está cómodamente instalada en órbita marciana. Y desde allí arriba ha confirmado (no descubierto, como se ha dicho) la existencia de enormes masas de agua congelada en torno al polo sur de Marte. Un tema con profundas implicancias científicas. Por si eso fuera poco, otras dos sondas están dando vueltas al planeta desde hace años (Mars Global Surveyor y Mars Oddysey). Es una verdadera flota. Y, lejos de lo que podría pensarse, esto no es una moda sino algo mucho mejor: en realidad estamos viviendo una época de oro en la exploración de este mundo vecino y hermano. Una aventura científica que no comenzó ahora sino hace cuatro décadas. Y de esa aventura, **Futuro** ha elegido algunas pequeñas historias y curiosidades: las primeras misiones, el único intento real de búsqueda de vida, el recordado episodio de la "Cara de Marte" y hasta una fenomenal tormenta; pantallazos de la gran epopeya marciana.

LAS PRIMERAS MISIONES

Llegar a Marte es muy difícil. En el mejor de los casos, el planeta se ubica a 55 millones de kilómetros de la Tierra (tal como ocurrió en agosto del 2003), o sea, 150 veces más lejos que la Luna. Y para confirmarlo no hay más que repasar la larga lista de misiones espaciales, tanto rusas como estadounidenses, que vienen intentándolo desde hace más de cuarenta años. Desde las pioneras sondas soviéticas Korabl (1960) hasta hoy, más de 30 máquinas no tripuladas han intentado sobrevolar, orbitar o descender en Marte. Y sólo un tercio han tenido éxito total o parcial.

La primera nave que llegó al planeta fue el Mariner 4, en julio de 1965. Y sólo realizó un fugaz sobrevuelo a unos 10 mil kilómetros de altura. De todos modos, la sonda de la NASA logró transmitir más de 20 fotografías de la superficie marciana. Fueron las primeras vistas cercanas de Marte. Y nos revelaron un mundo repleto de cráteres, llanuras, montañas y valles. Mariner 4 fue seguido de algunos éxitos (como sus sucesoras, Mariner 6 y 7, que, entre otras cosas, estudiaron los casquetes polares de Marte y su fina atmósfera) y varios fracasos (Mariner 8, y las rusas Zond 2, Mars 1969b y Kosmos 419). Otro gran hito fue Mariner 9, que en 1971 se convirtió en la primera nave que se coloca en órbita marciana. Además de tomar más de 7 mil imágenes, la sonda descubrió el más impresionante de todos los accidentes del planeta: un cañón de casi 5 mil kilómetros de largo, y cientos de ancho, desde entonces conocido como "Vallis Marineris" ("Valle del Mariner"). Además fotografió de cerca, y por primera vez, a las dos pequeñas lunas marcianas: Fobos y Deimos.

En los años siguientes se produjeron las únicas misiones soviéticas que, hasta ahora, tuvieron cierto éxito: las Mars 2 y 3 (1972), y las Mars 5, 6 y 7 (1974). Todas tomaron decenas de fotos desde lo alto. Y algo más: los módulos de descenso de las Mars 3 y 6 llegaron a posarse en la superficie de Marte por primera vez en la historia. Pero inmediatamente dejaron de funcionar. Lo que sigue es la historia de las Viking, una hazaña que merece un párrafo aparte.

LOS VIKINGOS Y LA VIDA

"Recuerdo que me quedé asombrado ante la primera imagen del vehículo



LA INTERNET INTERPLANETARIA AVANZA

La invención de la eternidad

POR FEDERICO KUKSO

Mientras todo el mundo duerme, ella crece. A un ritmo voraz, va tejiendo su red –por necesidad de muchos y voluntad de nadie–, en la que cada vez caen más adictos. Y pronto, el planeta le quedará chico. Entonces, Internet se despojará de su actual nombre y adoptará uno nuevo, más pomposo y elocuente: Interplanetary Internet (Internet Interplanetaria, IPN o InterPlaNet) que también crecerá y crecerá como su antecesora hasta cubrir cada centímetro cuadrado del Sistema Solar.

El doctor Vincent Cerf (creador del TCP-IP, el protocolo de transmisión de información que da vida a Internet, por lo que se lo considera uno de los progenitores de la actual telaraña global de computadoras) es el hombre detrás del proyecto, patrocinado por el Jet Propulsion Laboratory en Pasadena (California, Estados Unidos) y financiado por Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency), el mismo consorcio del gobierno estadounidense que en los ‘70 “encendió” la red. Y como buen gurú tecnológico, Cerf ya pregona las bondades del nuevo ciberespacio. Se trataría de una red inalámbrica de comunicaciones de alcance sin precedentes basada en una serie especial de protocolos que eventualmente permitirán a bases terrestres, naves espaciales y astronautas ubicados en distintos planetas charlar entre sí.

LOG IN

La arquitectura de la InterPlaNet deberá ser tal que pueda solventar tres problemas básicos: distancia, tiempo y costo. El espacio que hay entre la Tierra y Marte, obviamente, no es el mismo que separa a Buenos Aires de Kiev (Ucrania), sólo por nombrar un lugar lejano. Hay muchos kilómetros de por medio y los criterios de “en directo” o de “ahora” no se aplicarían. Actualmente, los robots que están sobre suelo marciano se comunican con los centros terrestres con casi 20 minutos de diferencia. Como todo transporte de datos, los paquetes de información que viajan de computadora a lo largo de las arterias informáticas deberían alcanzar y hasta superar la velocidad de la luz para simular la sincronía entre uno y otro extremo. Pero, como se sabe, eso es físicamente imposible.

Como un cordón umbilical, la IPN hará posible un contacto estable entre la Tierra y las misiones interplanetarias de turno. Sin embargo, con la tecnología actual el caudal de información transmitida sufriría constantes cortes esporádicos ocasionados por el debilitamiento de las ondas de radio en el vasto espacio profundo. Sin embargo, Cerf no desespera. Según avizora, para 2020 la actual comunicación radial será desplazada por la comunicación óptica, y para 2040 mejor aún: la puesta a punto de un grupo de satélites con nuevos protocolos que actuarán como eslabones de una cadena aceitada siempre en movimiento y retransmitirán la información de un punto a otro muchísimo más rápido. Lo que se dice un servicio *alla* Pony Express (aquel servicio urgente de correos a caballo del siglo XIX en Estados Unidos), pero con millones de kilómetros entre posta y posta.

REFRESH

Las estadísticas sobre el crecimiento de Internet son asombrosas: de los 6,5 mil millones de habitantes del mundo, cerca de 690 millones son usuarios asiduos de la World Wide Web. Del año 2000 para acá hubo una explosión de cerca del 89 por ciento (entonces había 370 millones de internautas). En 2006 habrá 900 millones, y en 2010 casi la mitad de la población mundial estará conectada. Eso sin contar la InterPlaNet.

Hoy por hoy, la NASA lleva rastro de sus misiones a través de la Deep Space Network (Red de Espacio Profundo), un complejo internacional de inmensas antenas que apuntan al cielo asentadas en Goldstone, desierto de Mohave (California, Estados Unidos); cerca de Madrid, España; y en las afueras de Canberra, Australia. Para recibir mensajes, estas parabólicas de 70 metros de diámetro y más de 40 años deben apuntar en la dirección correcta en el momento exacto o la señal simplemente se pierde. Los robots gemelos en suelo marciano (Spirit y Opportunity), la Cassini (en dirección a Saturno), la Génesis (que regresará en septiembre de este año después de “cazar” viento solar), la Stardust (que visitó un cometa) y las ya viejitas Voyagers se comunican a través de este sistema para llamar a casa.

LOG OUT

Cerf ya tiene todo armado. El bosquejo de la red interplanetaria consta de tres fases para su desarrollo. Actualmente se está en el segundo período, “fase 1” (la anterior fue la fase 0, de estudio preliminar), en la que se está construyendo una sencilla y pequeña red local en el planeta rojo: la Marsnet. Ajustadas y sincronizadas, cada una de las sondas que rodean y rodearán Marte hasta 2040 formarán una constelación de satélites (con el mismo protocolo) que recibirán la información mandada por los robots en la superficie y la enviarán directamente a la Tierra (hasta que el hombre finalmente viva en la Luna y el trayecto se haga más corto). Pero no todo es hipotético: los Mars Exploration Rovers que están ahora mismo en Marte están equipados con los protocolos Ccsds (Sistemas de Información Espacial del Comité Consultivo) que en algunos años formarán parte de la infraestructura de la IPN. Y ya se ven sus mejoras: mientras que en 1997, la Mars Pathfinder mandaba en un día 30 megabits de información a la Tierra (con un promedio de 300 bits por segundo, en sus mejores horas), en estos momentos el Spirit y el Opportunity lo hacen a 11.000 bits por segundo, lo que les permite enviar imágenes con mejor resolución y panorámicas de 360º de la superficie marciana.

A este ritmo, la primera versión de la InterPlaNet se verá en 2010 y, según creen Cerf y los suyos, para 2020 estará tan asentada como lo está hoy Internet. Los “arquitectos informáticos” ya le asignaron dominios a cada planeta del Sistema Solar (por ejemplo, están *.moon* –.luna–, *.mars* –.marte– y *.earth* –.tierra–).

Como hoy ya es común y corriente recibir e–mails a todo momento de cualquier parte del mundo, un día de estos la casilla rebalsará de mensajes de procedencia marciana, joviana o plutoniana. La Solar System Wide Web aplastará a la actual World Wide Web; todo punto en los confines del espacio conocido será cubierto por esta *máquina total*, y los chats y videoconferencias con solitarios astronautas se pondrán de moda. Pero como dice el popular adagio, no todo lo que brilla es oro: hackers y spam (correo no deseado) serán también infinitos.

Se dice...

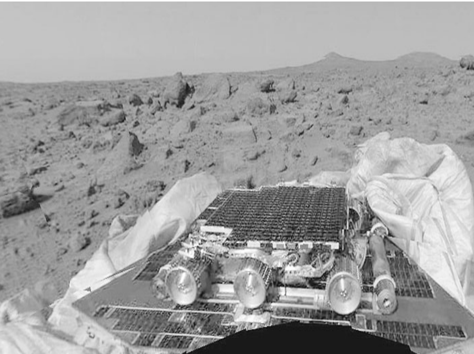
de aterrizaje que mostraba el horizonte de Marte. Aquello no era un mundo extraño... había rocas, arena acumulada, todo tan natural y espontáneo como cualquier paisaje de la Tierra. Marte era un lugar.” Así recordaba el gran Carl Sagan aquel hipnótico momento en que comenzaban a llegar las primeras vistas del paisaje marciano transmitidas, en 1976, por las legendarias Viking I y II. Sagan, precisamente, fue uno de los científicos involucrados en esta misión que, sin dudas, fue uno de los éxitos más extraordinarios de la exploración planetaria. Eran dos naves gemelas y cada una estaba formada por un orbitador y un vehículo de descenso. Viking I se colocó en órbita marciana en junio de 1976, y al mes siguiente su vehículo de descenso (o *lander*, en inglés) amartizó en la Planicie de Chryse (a 20 grados de latitud Norte). En agosto llegó la Viking II, y su *lander* se posó en la región de Utopía, a 5 mil kilómetros de su compañera. Mientras los orbitadores fotografiaban todo el planeta desde lo alto, los *landers* hacían historia: transmitieron a la Tierra las primeras fotos de la superficie de Marte tomadas *in situ*, una hazaña que, hasta el día de hoy, sólo repitieron tres naves más (ver cuadro). Aquellas imágenes pioneras nos revelaron el típico paisaje marciano: grandes desiertos anaranjados, cubiertos de rocas y un fino polvillo. Además, estos exploradores midieron las temperaturas, la presión atmosférica (ambas bajísimas), analizaron la composición del aire (casi todo dióxido de carbono) y hasta hicieron estudios sismológicos. Pero lo más interesante de todo, por lejos, fueron sus experimentos biológicos.

En realidad, las Viking fueron las primeras y únicas naves que realmente buscaron vida en Marte. Es que, a diferencia de todas las demás misiones (incluso, las actuales), tenían con qué hacerlo: un brazo robot para tomar muestras y, en su interior, hornos, lámparas, sistemas refrigerantes, reactivos químicos, cromatógrafos, espectrógrafos y hasta un contador Geiger. Cada una realizó tres experimentos bien diferentes. Dos dieron resultados claramente negativos, pero el tercero –conocido como *labeled release experiment* (LRE)– fue bastante confuso. Y aún hoy hay quienes sostienen que esa prueba detectó vida en Marte. Básicamente, se observó la emisión de ciertos gases que, tal vez, fueron el resultado de algún tipo de metabolismo por parte de microorganismos marcianos al ingerir ciertos nutrientes incorporados a una de las muestras de suelo tomadas por las naves. En esa línea minoritaria se anota el neurobiólogo norteamericano Joseph Miller, que trabajó en la NASA a principios de los años ‘80. En un trabajo publicado en el 2001 en la revista británica *New Scientist*, Miller dijo estar “convencido en un 90 por ciento de que Viking II encontró microorganismos marcianos”. Lo mismo opina el astrobiólogo Barry Di Gregorio en un notable artículo que acaba de aparecer en *Sky & Telescope*, y que junto a sus colegas Gilbert Levin y Patricia Straat, publicó, en 1997, un libro cuyo título es más que claro: *Marte: el mundo viviente*. De todos modos, vale la pena repetirlo, este punto de vista es claramente minoritario en la comunidad científica.

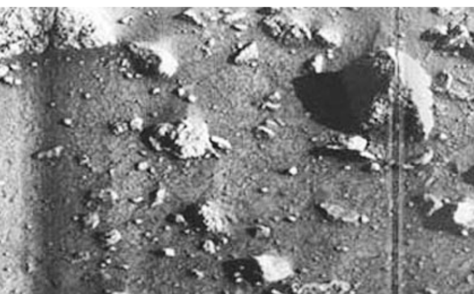
MISTERIO PENDIENTE

Ahora bien: supongamos por un momento que las Viking encontraron vida. Entonces surge una pregunta difícil de esquivar: ¿cómo hacen los marcianos para vivir en un planeta actualmente helado, seco y bombardeado (en Marte no hay capa de ozono) por radiación ultravioleta? Parece extraño que algo pudiese soportar esas condiciones. Sin embargo, aquí mismo, en nuestro planeta, hay formas de vida que se han adaptado a los ambientes más hostiles: los llamados “extremófilos”, microorganismos que son capaces de vivir en oscuros lagos debajo del hielo antártico o, en la otra punta, enagujeros volcánicos en el fondo del Océano Pacífico, soportando temperaturas altísimas. Si en la Tierra la vida se ha sabido adaptar a las condiciones más duras, bien podría haber sucedido lo mismo en Marte, un planeta que, por otra parte, fue mucho más hospitalario en su infancia.

Más allá de la lamentable y reciente pérdida de la mini-sonda británica Beagle 2 –que formaba parte de la misión Mars Express–, todo indica que en los próximos años nuevas naves espaciales volverán a buscar vida en Marte. Sólo así, por sí o por no, se resolverá el misterio del tercer experimento de las Viking.



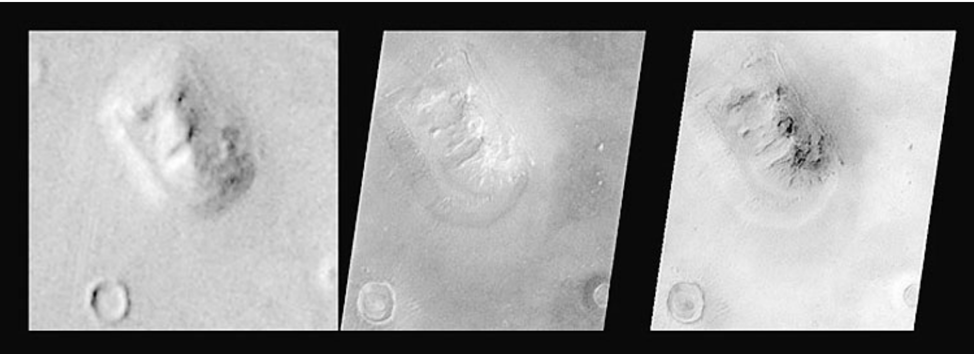
LA "PATINETA" SOJOURNER, 1997.



PRIMERA FOTO DE LA SUPERFICIE MARCIANA.

IDENTIKIT MARCIANO

- ◆ Diámetro: 6794 kilómetros (53% del terrestre).
- ◆ Distancia media al Sol: 228 millones de kilómetros (50% más lejos que la Tierra).
- ◆ Rotación: 24 horas, 37 minutos.
- ◆ Traslación: 687 días (1,88 año terrestre).
- ◆ Inclinación del eje de rotación: 25,2 °
- ◆ Atmósfera: Cien veces menos densa que la terrestre. Y está formada por dióxido de carbono (95%), y trazas de vapor de agua, nitrógeno, oxígeno y otros (5%).
- ◆ Temperatura: según las regiones y estaciones, oscila entre 20 y -140 grados.
- ◆ Masa: 11% de la masa terrestre.
- ◆ Gravedad: 38% de la terrestre.
- ◆ Densidad: 3,9 g /cm^3 (Tierra: 5,5g/cm^3)
- ◆ Satélites: 2 (Fobos y Deimos).
- ◆ Estructura geológica: núcleo de hierro (3500 km de diám.), manto de roca fundida y semifundida (1000 km de espesor) y corteza rocosa (30 a 80 km de espesor).



LA CARA QUE NO FUE. IMAGEN TOMADA POR LAS VIKING EL 31 DE JULIO DE 1976.

LA (FALSA) “CARA DE MARTE”

La historia de la “Cara de Marte” es una de las anécdotas más curiosas de la exploración del planeta rojo. Y aquí vuelven a aparecer las famosas Viking I y II, aunque no los *landers* sino las naves orbitadoras, que daban vueltas alrededor del planeta a unos 2 mil kilómetros de altura. Sus cámaras tomaron cerca de 300 mil fotografías y sus equipos de transmisión las enviaron a la Tierra: montañas, lomas, ríos secos, llanuras, fisuras y toda clase de accidentes geológicos. Y, perdida en medio de la catarata de imágenes, había una sorpresita.

Las fotos enviadas por las Viking se almacenaban digitalmente en el *National Space Science Data Center*, de Greenbelt, Maryland (Estados Unidos). Y en medio de ese montón de imágenes había una que tenía un curioso título: “Cabeza”. Había sido obtenida el 31 de julio de 1976, y para los expertos era una foto más, tanto que permaneció en el anonimato durante años. Pero todo cambió en 1980, cuando la encontró Vincent Di Pietro, un experto en computación. Di Pietro quedó hipnotizado al verla: en medio de unos cuantos detalles de la superficie creyó ver un enorme rostro de mujer. La curiosa formación mide 1500 metros y se encuentra en la región de Cydonia, a 44 grados de latitud norte. Entusiasmado, Di Pietro siguió revisando. Y así dio con otra imagen donde volvía a aparecer la extraña figura. Encima, cerca de ella aparecía un pequeño grupo de ¿pirámides? El cóctel era explosivo. Y cuando las fotos fueron publicadas por la prensa, estalló la locura: todo el mundo veía la “Cara de Marte”.

Y poco importó que los astrónomos y geólogos se cansaran de decir que se trataba de una ilusión óptica, provocada por una fortuita combinación de factores (montañas, accidentes del relieve, el ángulo de iluminación solar y las sombras proyectadas). Mucho más seductora era la espectacular teoría lanzada por varios “expertos” en ovni: según ellos, eran enormes monumentos construidos por una antigua y sabia civilización marciana, ya extinta.

El mito creció durante los ‘80, alimentado por todo tipo de rumores: que la NASA quería esconder pruebas, que había una auténtica “ciudad marciana”, y que las Viking habían fotografiado por lo menos unas diez caras más. Pero, en 1998, una nave espacial acabó con el gran cuento: las súper precisas cámaras de la Mars Global Surveyor (NASA) volvieron sobre la región de Cydonia. Y descubrieron que la “cara” no es más que una modesta meseta rocosa, acompañada por pequeños picos, suaves colinas y algunas fisuras. Las fotos del Surveyor fueron tomadas cinco veces más cerca que las de las Viking (a sólo 400 kilómetros de altura), desde otro ángulo, con otra iluminación y, fundamentalmente, con un poder de resolución muy superior. Con respecto a las “pirámides”, resultaron no ser otra cosa que montañas erosionadas por los vientos marcianos. Así, la “Cara de Marte” funcionó como un masivo test psicológico de Rorschach: se vio lo que se quiso ver, como cuando jugamos a descubrir formas en las nubes. Increíblemente, algunos todavía insisten en el tema. Pero las imágenes de Mars Global Surveyor demolieron sin piedad el mito, uno de los más grandes de la seudociencia moderna.

LOS VISITANTES

Las actuales Spirit y Opportunity no son las primeras naves que se posan con éxito en la superficie de Marte. En realidad, estos geólogos robotizados, de seis ruedas, comparten la hazaña con tres misiones previas. Las pioneras fueron las Viking I y II (NASA), que en 1976 sorprendieron al mundo transmitiendo las primeras postales marcianas, desde las polvorientas y anaranjadas tierras de Chryse y Utopía, respectivamente. Además realizaron estudios meteorológicos, geológicos y hasta biológicos (ver nota principal). El tercer contacto directo con Marte vino después de un largo paréntesis de más de veinte años: en julio de 1997, la Mars Pathfinder norteamericana devolvió al planeta rojo a tapas de los diarios. Pathfinder estudió el clima durante tres meses, mientras que su socio, el pequeño Sojourner, se paseaba a su alrededor, a velocidad de tortuga, analizando las rocas. El pasado 4 de enero le llegó el turno a Spirit, y hace apenas una semana a su gemelo, Opportunity. Ambos son versiones mejoradas del Sojourner: más grandes, veloces e inteligentes, y equipados con mejores instrumentos (entre ellos, un microscopio para observar detalles muy finos en las rocas, y una cámara estéreo que ofrece panoramas de alta resolución, similares a los que verían nuestros ojos). Son cinco amartizajes pero, durante los próximos años, la lista crecerá sin parar. Y en algún momento, finalmente, el hombre caminará en Marte.

2001: TORMENTA MARCIANA

Esta historia es más reciente, y tiene que ver con uno de los rasgos más típicos de Marte: sus famosas tormentas de polvo. Todo comenzó a fines de junio del 2001, cuando la primavera comenzaba a asomar en el hemisferio sur marciano. Por entonces, el siempre atento Telescopio Espacial Hubble detectó un remolino de viento y polvo en la zona de Hellas, una de las más famosas del planeta. Era el germen de lo que estaba por venir. Poco más tarde, los astrónomos de todo el mundo empezaron a notar extraños cambios en el disco marciano: las marcas superficiales –que pueden observarse con los telescopios– comenzaron a borronearse. Y a principios de julio, el planeta entero quedó envuelto por un espeso manto de polvo que lo convirtió en una esfera anaranjada, tan lisa como aburrida. El Hubble y la sonda Mars Global Surveyor (en órbita marciana desde 1997) confirmaron las sospechas: se había desatado una tormenta de increíbles proporciones. Fuertes vientos, de hasta 100 km/hora, levantaron enormes nubes de polvo del suelo, depositándolas a decenas de kilómetros de altura, en la parte más alta de la atmósfera de Marte. La gigantesca tormenta fue un evento sensacional y, por su culpa, los astrónomos de la Tierra –profesionales y aficionados– se perdieron una excelente oportunidad para escudriñar con sus telescopios las sutiles marcas del relieve marciano (por entonces, Marte tuvo un acercamiento bastante interesante).

Las tormentas de viento y polvo no son ninguna novedad. En realidad se las viene observando desde hace siglos, y se delatan como parches amarillentos en el disco del planeta. Pero la del 2001 tuvo un carácter absolutamente global, muy similar a otra registrada en 1971 (que complicó las observaciones de Mariner 9). El singular fenómeno alcanzó su pico de furia a principios de septiembre de aquel año. Finalmente, la tormenta comenzó a menguar al mes siguiente: los vientos cesaron, y el polvo se fue depositando nuevamente en la superficie. La calma había regresado. Era el final de uno de los episodios más asombrosos en la historia de la astronomía planetaria.

MARTE Y MÁS ALLÁ

Cuatro décadas de exploración marciana no son poca cosa. No por casualidad, Marte es el planeta que más y mejor conocemos después del nuestro. En los próximos años seremos testigos de nuevas misiones cada vez más sorprendentes, incluyendo una que traería de regreso a la Tierra muestras de aquel suelo tan colorido, como seco y oxidado. Y cuando todo esté listo, hacia 2020 o 2030, el hombre finalmente desembarcará en Marte. Será la aventura más grande jamás encarada por la especie humana. Luego vendrían las primeras bases científicas, allá por la segunda mitad de este siglo.

Es difícil saberlo, pero no resulta disparatado pensar que, dentro de algunos milenios, generaciones enteras de seres humanos podrían nacer, vivir y morir en el planeta hermano. Si así fuera, sus libros –o lo que sea que exista por entonces– les hablarán de nuestra época con nostalgia y simpatía. Y seguramente estarán cargados de pequeñas historias, terrestres y marcianas.

NOVEDADES EN CIENCIA

HASTA EN LOS CALZONCILLOS

SCIENTIFIC AMERICAN

Cada vez más, la tecnología se inmiscuye en los intersticios más íntimos de la vida humana. El reloj de pulsera no llama más la atención; los anteojos no estremecen a nadie y, poco a poco, los teléfonos celulares se disimulan como extensiones de brazos y orejas. Lo único que faltaba era que chips y otros electrodos se adosaran a las prendas íntimas que uno lleva todos los días. Y así fue: científicos holandeses del Laboratorio de Investigación de Philips en Eindhoven acaban de lanzar al mercado un nuevo tipo de ropa interior inteligente que promete hacer furor. La razón: salvan vidas.



Confeccionados con un sistema de sensores internos, los corpiños, calzoncillos y bombachas de esta línea monitorean, registran y analizan los latidos del corazón de quien los calza. En caso de emergencia (por ejemplo, un ataque al corazón), los sensores que adornan estas prendas se conectan automáticamente a través de tecnología inalámbrica a un teléfono celular que solicita una ambulancia y avisa a familiares y médicos.

Con un sistema de energía de consumo “ultrabajo”, el nuevo equipo inalámbrico de monitoreo puede recolectar información por un lapso de tres meses en sus 64 Megabytes de memoria interna y ayudar a los médicos a hacer un buen diagnóstico.

Karel Joosse, director del proyecto, ya promociona estos trapos íntimos como si fuera todo un publicista: “Son realmente muy cómodos para usar; los pacientes ni se dan cuenta que llevan puesta ropa interior especial”. Lo que Joosse no aclaró fue si él ya probó estos “calzoncillos electrónicos”, especialmente, en un día de lluvia.

LO QUE DIJO EL ELEFANTE

NATIONAL GEOGRAPHIC

Al igual que las ballenas, los elefantes son bastante parlanchines: a través de gritos infrasónicos y ruidos de muy baja frecuencia –alrededor de 20 Hz– por debajo de la capacidad de captación del oído humano, estos paquidermos son capaces de enviar mensajes y advertencias en ocasiones a más de un kilómetro de distancia. Además, cuentan con un rudimentario lenguaje del que hasta ahora un equipo austríaco liderado por la científica Angela Horvath-Stoeger en el zoológico Schoenbrunn en Viena descubrió al menos 70 señales distintivas. Según la zoóloga, a un pequeño elefante africano macho llamado Abu le tomó sólo 4 meses entender los distintos elementos del lenguaje.



Además de valerse de sonidos vocales, los elefantes también se comunican mediante el tacto, la vista (ya se detectaron 160 signos visuales diferentes), señales químicas y hasta a través de golpes al suelo con la generación de una onda sísmica.

Complejo como su estructura social (basada en relaciones familiares estrechas), el lenguaje del elefante sirve de medio para las expresiones de ira, simpatía, deseo sexual, jugueteo, y otro variado conjunto de emociones de este animal capaz de detectar (por las vibraciones en el suelo) tormentas y terremotos a más de 200 km de distancia.

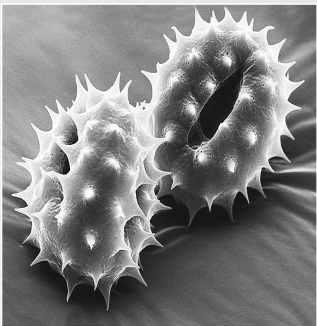
La gran incógnita –que ahora Horvath-Stoeger pretende disipar con su viaje a Africa– es si el lenguaje del elefante es el mismo en todas partes del mundo o si, como los seres humanos, han desarrollado diferentes dialectos para comunicarse unos con otros.

EL POLEN Y LOS NAUFRAGIOS

nature

Como si tuvieran una propiedad intrínseca especial, los naufragios de barcos antiguos despiertan casi desde siempre curiosidad. Tal vez sea por los tesoros que muchos de estos navíos pudieron haber transportado en sus arcas o por todos aquellos piratas con parches en un ojo que quizá dieron una manito para que estas naves se fuesen a pique.

Sea como fuere, buscadores de naufragios en el mundo hay miles. El francés Serge Muller de la Universidad de Montpellier II es uno de estos fanáticos de los barcos hundidos y, en su fanatismo, con una pizca de ciencia desarrolló un método para identificar de qué puerto y en qué año zarparon muchas de estas naves hundidas. El elemento principal de su estudio es el polen que, según el especialista, funciona como una “huella dactilar” de la especie de plantas del lugar del astillero donde fue construido el barco. Estos polvillos fecundantes se pueden encontrar con facilidad en la pegajosa resina utilizada para sellar el casco del navío.



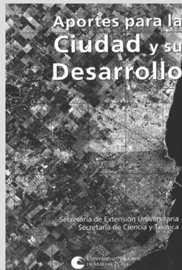
El método puede ser de gran utilidad para historiadores y arqueólogos. Muller ya lo aplicó para rastrear los orígenes del “Baie-de-l’Amitié”, un naufragio de 2000 años de antigüedad que ahora yace cerca del puerto de Cap d’Agde, al sur de la costa de Francia. Con el análisis del polen (del *platanus*, un árbol que para entonces sólo crecía al este del Mediterráneo), Hohlfelder concluyó que el barco fue construido al este de Italia. También fortalece la hipótesis el hecho de que parte del polen hallado también procede de hojas *Haplophyllum*, de especies que crecen al este italiano.

Datos como estos pueden forzar a historiadores a revisar algunas de sus ideas sobre el transporte antiguo. Hasta ahora, muchos creían que naves pequeñas como la “Baie-de-l’Amitié” solamente se usaban para transportar carga por pequeñas distancias. Pero los análisis de Muller indican que claramente este barco viajó a través del Mediterráneo.

Como se ve, el polen puede ser una buena herramienta para los detectives de barcos hundidos. Sus granos (que constan de una célula con un solo núcleo) son muy pequeños (apenas perceptibles a simple vista) y tienen generalmente color amarillo o naranja y, menos frecuentemente, rojo, azul, púrpura o blanco. Y, además de estar cubiertos por una exudación cerosa que los hace pegajosos y facilita que se adhieran al cuerpo de los insectos, pueden preservarse por millones de años.

LIBROS Y PUBLICACIONES

APORTES PARA LA CIUDAD Y SU DESARROLLO
Secretaría de Extensión Universitaria (Secretaría de Ciencia y Técnica)
Universidad Nacional de Mar del Plata, 2003
260 págs.



Como decía Ezequiel Martínez Estrada en *La cabeza de Goliat*: "La ciudad es un gran andén de tránsito, donde nadie ha comenzado ni concluido lo que tiene que hacer". Aunque, en este caso el escritor se refería directamente a Buenos Aires, claramente se puede aplicar a cualquier centro urbano, como Mar del Plata, por ejemplo. Con una dinámica vertiginosa, esta ciudad portuaria, que por estas épocas recibe a miles de turistas ansiosos por zambullirse en el mar, afronta una variedad de desafíos como la adaptación y adecuación de una creciente población a su territorio, crisis ambientales, hasta cuestiones de índole laboral. Es así que con un claro ímpetu de estrechar los vínculos entre comunidad y sectores académicos que las Secretarías de Extensión y Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) publicaron *Aportes para la Ciudad y su Desarrollo*, un variado e interesante compendio que recopila los aportes de grupos de trabajo (docentes, de investigación y/o de extensión) de la institución sobre las acciones e iniciativas relacionadas con el desarrollo de la ciudad costera que fueron o están siendo llevadas a cabo en el ámbito de la universidad marplatense.

En la publicación, los distintos equipos de investigación de la Universidad además exponen sus experiencias, describen los aportes realizados y exhiben ante la comunidad sus trabajos. El volumen está integrado por 96 presentaciones agrupadas en 4 ejes, de acuerdo al aspecto del desarrollo al que están dirigidos sus aportes: económico-social, socio-cultural, tecnológico y urbano-ambiental. Así se puede leer: "Potencial asociativo del municipio de General Pueyrredón"; "Horticultura, problemas ambientales y percepción de los actores sociales"; "Espacios naturales y culturales"; "Mujer, ciudad y participación"; y "La divulgación científica como herramienta para el desarrollo educativo y cultural", entre otros.

Pese a carecer de imágenes ilustrativas y de tener algunos problemas de diseño, *Aportes para la Ciudad y su Desarrollo* es un buen punto de partida para aprender un poco más sobre los problemas marplatenses y, sobre todo, qué hacer para disiparlos. Informes: Secretaría de Extensión de la UNMdP, *divcien@mdp.edu.ar* o *www.mdp.edu.ar*

AGENDA CIENTIFICA

EGIPTOLOGÍA
El dr. Tomasz Herbich (Centro Polaco de Arqueología, Universidad de Varsovia) será el encargado de exponer en la conferencia titulada "Geofísica en arqueología egipcia: resultados recientes", el jueves 2 de febrero a las 18 en el Depto. de Egiptología del Instituto Multidisciplinario de Historia y Cs. Sociales, Saavedra 15, 5º piso. Entrada libre y gratuita. Informes: 4953-4548, int. 207.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

EL MANUSCRITO VOYNICH: ¿CUENTO DEL TIO EN LA EDAD MEDIA?

Misterios sin resolver

POR ESTEBAN MAGNANI

En 1912, un anticuario neoyorquino llamado Wilfrid Voynich compró cerca de Roma lo que a todas luces era un libro medieval. Sin embargo, al abrir el manuscrito de cerca de 116 pliegos hechos de piel, descubrió que tenía la peculiaridad de estar escrito en un alfabeto que el anticuario –un experto– no conocía. La tapa tampoco daba precisiones. Ni siquiera era posible reconocer los entre 20 y 36 caracteres (según las interpretaciones de la caligrafía) que se repetían incansablemente en las páginas. Algunos recordaban a símbolos latinos y otros a los utilizados por los alquimistas. Para colmo, estaba lleno de ilustraciones que no aclaraban el tema del libro: había plantas –en parte desconocidas– con explicaciones al canto, que hacían pensar en un herbario, pero la sección siguiente estaba dedicada a figuras del zodíaco con mujeres desnudas sosteniendo estrellas. Otra de las secciones parecía dedicada a la anatomía y a algo que parece un sistema circulatorio y... más mujeres desnudas. Este último no es un dato trivial, ya que por su desnudez no se pudieron tomar datos sobre la moda femenina de la época en que fue escrito (los métodos de datación demuestran que la piel utilizada es de un animal medieval o algo anterior, pero no se pudieron obtener muchas más precisiones). Al final se encontró una sección a la que se llama "De las recetas" en la que hay 324 párrafos breves, cada uno con una estrella al costado.

El único dato comprensible que encontró Voynich provenía de una carta de 1665 o 1666, firmada por el rector de la Universidad de Praga, Johannes Marcus Marci, y dirigida al jesuita Athanasius Kircher de Roma, en la que le ofrecía la tarea de descifrar el libro. Allí también se mencionaba que el manuscrito había sido adquirido por el emperador Rodolfo II de Bohemia (1552-1612) por una pequeña fortuna: 600 ducados de oro. La carta también decía que el autor era nada menos que Roger Bacon (1220-1292), un franciscano que ayudó a dar los primeros pasos de la ciencia experimental. Una investigación de 1931 indicó que un estudioso de Bacon, llamado John Dee (1527-1608), visitó la corte de Rodolfo II en Praga. En su diario de 1586, el "baconólogo" decía tener en su bolsa 630 ducados, cifra apenas superior a lo que se suponía que había pagado el rey Rodolfo.





MUJERES Y MÁS MUJERES DESNUDAS...: EL MANUSCRITO VOYNICH, ¿UNA PLAYBOY MEDIEVAL?

EXPERTOS AL ATAQUE

Voynich llevó su nuevo libro a los Estados Unidos para hacerlo ver por expertos. El único dato extra –encontrado gracias a una luz especial– fue la firma ya borrada de Jacobus de Tepenecz, uno de los médicos privados de la corte de Rodolfo II, que había recibido el título de Tepenecz en 1608 y murió en 1622. Después de muchos cambios de mano el manuscrito llegó a la Biblioteca Beinecke de la Universidad de Yale (Inglaterra), donde aún lo siguen investigando. Todo hace parecer que el libro "apareció" efectivamente en la corte de Rodolfo II. ¿Pero qué dice?

Los criptógrafos pusieron manos a la obra con la suficiencia de quienes rompieron muchos códigos similares. No fue tan fácil: no pudieron traducirlo a ningún lenguaje conocido. Otros criptógrafos llegaron a la conclusión de que se trataba de un lenguaje artificial aunque el único anterior conocido, la *lingua ignota* del siglo XII, no servía para este caso.

En uno de los congresos realizados en los '70 –dedicado íntegramente al manuscrito Voynich– se presentó un estudio estadístico con algunas conclusiones interesantes: al parecer, el manuscrito tenía dos lenguajes distintos –o al menos dialectos– y cada hoja tenía sólo uno de ellos. Incluso se creyó que había sido escrito por dos manos distintas o la misma en períodos separados. Estudios más recientes hechos por computadora sugieren que la variedad de palabras (la entropía) es realmente muy baja, comparable a la de los lenguajes más simples, como el polinesio. La frecuencia y el orden con que aparecen las "palabras" es, sin embargo, similar a la mayoría de los lenguajes. Desde los '90, como no podía ser de otra manera, un grupo de interesados analiza por Internet el manuscrito (*www.voynich.net*), lo que requiere un alfabeto especialmente diseñado (y consensuado). La lista de detalles encontrados es interminable, pero, desgraciadamente, ninguno de ellos parece acercarse a la respuesta de qué dice el libro.

VERAS QUE TODO ES MENTIRA

Así las cosas, lo más probable es que se trate de un fraude pensado para sacar dinero al pobre de Rodolfo II, un amante de la alquimia y el ocultismo, víctima ideal de un chanta medieval. El precio que pagó era muy superior al de cualquier libro de la época.

¿Cómo comprobarlo? Un analista de sistemas llamado Gordon Rugg propuso recientemente un sistema simple para explicar cómo fue codificado, pero aún tiene que demostrarlo: según él, el autor del cuento del tío fue un tal Edward Kelley. El especialista está seguro de que Kelley conocía un método de codificación muy común en su tiempo que consistía en llenar una grilla de símbolos extraños y luego recortar en una hoja tres casilleros en forma de escalera que dejaban ver tres caracteres de la grilla. Moviendo la hoja al azar, se podría escribir un libro entero que tuviera al mismo tiempo patrones razonables y suficiente variedad como para el engaño. Este método era conocido como "la grilla de Cardan" y se utilizaba para codificar mensajes. Además, Kelley visitó Praga en 1584 y allí se entrevistó con Rodolfo II. El desafío para Gordon es reproducir la grilla que permitió este libro, una tarea que resultará bastante engorrosa, si acaso posible, pero que puede dar una respuesta final al enigma.

Demasiado simple para ser una lengua, demasiado complejo para ser sólo un fraude, el manuscrito Voynich promete seguir alimentando la curiosidad de sus estudiosos.

FINAL DE JUEGO

Donde se sigue con las peripecias de Copérnico y se omite nuevamente el enigma

POR LEONARDO MOLEDO

Frauenburg, 31 de enero de 2004

En el avión que cubre el trayecto entre Frauenburg y Salta, sigo pensando en la obra gigantesca de Copérnico, y de qué manera en las *Revoluciones* ya estaba contenido todo lo que habría de suceder y que se llamaría más tarde Revolución Científica.

En realidad, y si tenemos en cuenta el sistema aristotélico y tolemaico, esa vasta concepción astronómica que colocaba a la Tierra en el centro y hacía girar el cosmos a su alrededor era una inmensa construcción, Copérnico sacó el ladrillo de bajo, que sostenía todo.

Si la Tierra no estaba en el centro, ya no tenía sentido sostener que había direcciones absolutas hacia arriba y abajo, como exigía la física aristotélica. Tampoco podía argüirse con consistencia que existía una división tajante entre espacio sublunar (compuesto por los cuatro elementos de Empédocles: aire, agua, tierra y fuego), y un espacio supralunar donde reinaba el éter, el quinto elemento. ¿Qué sentido tenía esa división si la luna en el sistema copernicano se movía alrededor de la Tierra, que no era sino un planeta más?

Pero la Tierra en movimiento planteaba un problema serio: ¿cómo era que todos los objetos no salían disparados por el aire? Pregunta que llevaría directamente al principio de inercia.

El libro de Copérnico no tuvo el impacto que es de suponer, y durante toda la segunda mitad del siglo XVI se fue abriendo paso lentamente en la mente de los astrónomos, algunos de los cuales lo rechazaron enérgicamente y otros lo adoptaron, siempre aclarando, para evitar conflictos, que se trataba de una "manera de ver las cosas", sin adjudicarle realidad.

El avión vuela ya sobre Tucumán y se acerca a Salta; cuando Newton con su gran libro de 1687 inaugura la ciencia moderna, sostiene que "si yo vi más lejos es porque estuve montado en los hombros de gigantes", y en primer lugar, se refería a Copérnico.

Hacia fines del siglo XVI, la teoría copernicana cayó en manos de la segunda generación de gigantes, que le darían fuerza y entidad, en su camino ascendente y definitivo: Kepler y Galileo.